



⑬ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 41 07 803 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**G 07 C 9/00**  
H 01 Q 21/08

⑲ Aktenzeichen: P 41 07 803.9  
⑳ Anmeldetag: 11. 3. 91  
㉑ Offenlegungstag: 17. 9. 92

**DE 41 07 803 A 1**

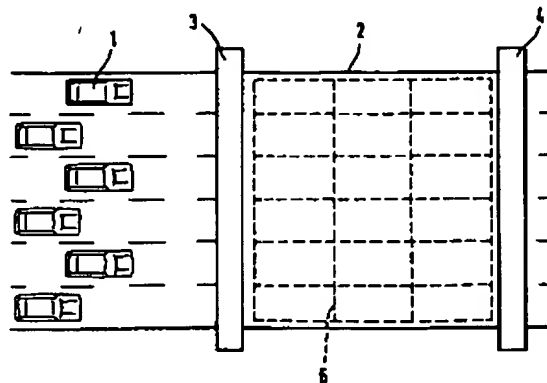
⑦ Anmelder:  
ANT Nachrichtentechnik GmbH, 7150 Backnang, DE

⑧ Erfinder:  
Petry, Hans Peter, 7166 Sulzbach-Laufen, DE;  
Schneemann, Jörg, Dr.-Ing., 7153 Weissach, DE;  
Ansorge, Harald, Dr.-Ing.; Oehler, Uwe, Dipl.-Ing.,  
7150 Backnang, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑥ Anordnung zum Lokalisieren von Objekten und zum Austauschen von Daten mit diesen Objekten

⑦ Aus einer Vielzahl von sich in einer vorgegebenen Zone (2) beliebig bewegend Objekten (1) soll jedes einzelne lokalisiert und mit ihm ein Datenaustausch durchgeführt werden können.  
Dazu wird die Zone (2) von einer Feststation (4) aus von einer Mikrowellenantennenanordnung mit mehreren feststehenden die gesamte Zone abdeckenden Strahlungskeulen oder mit einer schwenkbaren Strahlungskeule ausgeleuchtet.  
Die der Erfindung zugrundeliegende Anordnung kann zur Erfassung von Mautgebühren von Fahrzeugen eingesetzt werden.



**DE 41 07 803 A 1**

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anordnung zum Lokalisieren von Objekten innerhalb einer definierten Zone und zum Austauschen von Daten zwischen den Objekten und einer Feststation, wobei die Feststation Mittel zum Empfangen der von den Objekten über Mikrowellen ausgesendeten Daten aufweist.

Eine derartige Anordnung ist z. B. aus der FR-A-26 24 677 bekannt. Als eine Anwendungsmöglichkeit der darin beschriebenen Abfrageanordnung ist die automatische Zahlung von Mautgebühren aufgeführt. Jedes Fahrzeug, das eine Mautgebühr zu zahlen hat, ist mit einer automatischen Abbuchungseinrichtung ausgestattet, welche eine Sende-/Empfangsvorrichtung besitzt. Diese Sende-/Empfangsvorrichtung wird von einer an der Mautstelle fest installierten Sende-/Empfangseinrichtung aktiviert und ein Dialog zwischen beiden aufgenommen. Dabei verbucht zunächst die Abbuchungseinrichtung die Mautgebühr und sendet anschließend eine Quittung darüber an die Sende-/Empfangseinrichtung der Mautstelle. Während dieses Vorgangs werden die Fahrzeuge einzeln an der Sende-/Empfangseinrichtung vorbeigeführt. Sie brauchen dabei ihre Fahrt nicht zu unterbrechen, wodurch die Bildung von Verkehrsstaus gegenüber herkömmlichen Mautstellen mit manueller Zahlungsprozedur verringert wird. Allerdings wird bei der aus der FR-A-26 24 677 hervorgehenden Methode der Mauterfassung verlangt, daß sich die Fahrzeuge auf ganz bestimmten Fahrzeugschienen bewegen. Das macht ein Einordnen der Fahrzeuge vor der Mautstelle in eine vorgegebene Spur erforderlich, was erfahrungsgemäß zu Staubildungen führt.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung der eingangs genannten Art anzugeben, mit der aus einer Vielzahl von sich in einer vorgegebenen Zone beliebig bewegend Objekten jedes einzelne lokalisiert und mit diesen ein Datenaustausch durchgeführt werden kann.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale der Ansprüche 1 oder 2 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen und Anwendungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Besonders vorteilhaft erweist sich eine nach der Erfindung realisierte Anordnung zur Mauterfassung von Fahrzeugen. Denn die Anordnung ist in der Lage, jedes einzelne von mehreren Fahrzeugen, die auf einer mehrspurigen Straße fahren, zu lokalisieren und Quittungsmeldungen über die Mautabbuchung zu erfassen. Die Fahrzeuge können dabei sogar Spurwechsel vornehmen. Unter diesen Umständen wird der Verkehrsfluß während der Mauterfassung kaum behindert.

Anhand mehrerer in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele wird nachfolgend die Erfindung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine Zone, innerhalb derer eine Mauterfassung von Fahrzeugen stattfindet,

Fig. 2 eine Feststation mit mehreren die Zone ausleuchtenden Antennen und

Fig. 3 eine Feststation mit mehreren Antennen, die einzeln zur Ausleuchtung bestimmter Segmente der Zone geschaltet werden können.

Die im folgenden beschriebenen Anordnungen dienen dazu, sich bewegende Objekte innerhalb einer vorgegebenen Zone zu lokalisieren und anschließend von ihnen Daten aufzunehmen. Diese sich bewegenden Objekte können, wie der Fig. 1 zu entnehmen ist, z. B. Fahrzeuge 1 und die vorgegebene Zone 2 ein Abschnitt einer

Straße sein. Innerhalb dieser Zone 2 soll es möglich sein, jedes einzelne sich darin befindliche Fahrzeug 1 zu lokalisieren und von ihm ausgesendete Daten aufzunehmen, auch wenn sich die Fahrzeuge auf mehreren Spuren nebeneinander fortbewegen und dabei eventuell noch Spurwechsel vornehmen.

Jedes Fahrzeug 1 ist mit einer von außen sichtbaren, vorzugsweise an der Windschutzscheibe angeordneten Einrichtung ausgestattet, die einen Empfänger, einen Sender und einen Prozessor besitzt, der beispielsweise von einer einen Geldbetrag speicherbaren Scheckkarte eine geforderte Mautgebühr abbucht. Bevor die Fahrzeuge in die Zone 2 eintreten, werden ihre Mautgebührenabbuchungseinrichtungen von einem Mikrowellensignal aktiviert, das eine vor der Zone 2 installierte Bake 3 an alle Fahrzeuge 1 aussendet.

Nun wird in der Zone 2 jedes Fahrzeug 1 einer Kontrolle darüber unterzogen, ob es die vorgeschriebene Mautgebühr abgebucht hat. Dazu sendet eine am Ausgang der Zone 2 eingerichtete Feststation 4 ein Mikrowellensignal aus, das die Sender der Mautgebührenabbuchungseinrichtungen an den Fahrzeugen aktiviert, so daß diese ein Quittungssignal absenden. Die Feststation 4 lokalisiert jedes einzelne Fahrzeug in der Zone 2 und überprüft, ob es ein Quittungssignal aussendet. Ist das nicht der Fall, so kann z. B. durch Fotografieren des Fahrzeugs dessen Kennzeichen festgehalten und damit der Fahrzeughalter ermittelt werden, so daß von diesem später die Mautgebühr eingezogen werden kann.

Den Fig. 2 und 3 sind zwei Ausführungsbeispiele für eine Anordnung zum Lokalisieren der einzelnen Fahrzeuge 1 und zum Empfang der Quittungssignale zu entnehmen.

Die einfachste Ausführungsform zeigt die Fig. 2. Hier befinden sich an der Feststation mehrere Antennen A1...A7, von denen jede mit ihrer Strahlungskeule ein Segment der Zone 2 ausleuchtet. Und zwar sind so viele Antennen in einem solchen gegenseitigen Abstand angeordnet, daß alle Segmente der Zone 2, in denen sich Fahrzeuge aufhalten können, von Strahlungskeulen abgedeckt sind. Jedes von einer Strahlungskeule ausgeleuchtete Segment sollte nur so groß sein, daß sich in ihm nicht mehr als ein Fahrzeug aufhalten kann, da sonst nicht jedes einzelne Fahrzeug lokalisiert werden kann. Alle Antennen A1...A7 sind gleichzeitig auf Empfang geschaltet. Ein jeder Antenne A1...A7 zugeordneter Empfänger E1...E7 nimmt die von der Antenne empfangene Information des von ihrer Strahlungskeule erfaßten Fahrzeugs auf. In einem Prozessor 5 werden alle von den Empfängern E1...E7 demodulierten Signale ausgewertet und ermittelt, ob jedes die Zone 2 passierende Fahrzeug ein korrektes Quittungssignal ausgesendet hat. Wird, wie bereits oben erwähnt, ein Fahrzeug ermittelt, das keine Quittung über eine ordnungsgemäße Mautgebührenaussendung ausgesendet hat, so wird eine Kamera auf das Fahrzeug gerichtet und es fotografiert, so daß dessen Kennzeichen erfaßt ist. Die Lagesteuerung der Kamera erfolgt in Abhängigkeit von derjenigen Antenne A1...A7, die das Fahrzeug mit der nicht korrekten Quittung geortet hat.

Das Fig. 3 dargestellte Ausführungsbeispiel besitzt wiederum mehrere Antennen A1...A14, die aber im Gegensatz zur vorhergehend beschriebenen Anordnung zeitvariant gesteuert werden. Hierbei ist die Zone 2 mit Induktionsschleifen b (in den Fig. 1, 3 durch ein strichliertes Raster angedeutet) so ausgelegt, daß jedes Fahrzeug an jedem Ort innerhalb der Zone 2 registriert werden kann. Die Induktionsschleifen 6 geben ihre Signale

an eine Steuereinrichtung 7 ab, die ein Steuersignal für eine die Antennen A8...A14 an Empfänger E8 und E9 schaltende Verzweigungsschaltung 8 erzeugt. Das Steuersignal bewirkt, daß jeweils diejenige Antenne A8...A14 auf Empfang geschaltet wird, deren Strahlungskeule das Teilgebiet der Zone 2 erfaßt, in dem eine Induktionsschleife ein Fahrzeug registriert hat. Beim in Fig. 3 gezeigten Beispiel sind gerade die Antennen A9, A11 und A14 auf Empfang geschaltet, weil sich in den von ihnen erfaßten Teilgebieten der Zone 2 jeweils ein Fahrzeug befindet. Die anderen punktiert gezeichneten Antennen A8, A10, A12 und A13 sind nicht aktiviert. Da in der Regel nicht alle Antennen gleichzeitig auf Empfang geschaltet sind, kommt man mit weniger Empfängern E8, E9 als Antennen A8...A14 vorhanden sind aus. Es wäre auch möglich, die jeweils durch Induktionsschleifen angesteuerten Antennen im Zeitmultiplexbetrieb auf nur einen Empfänger zu schalten. Der Prozessor 5 hat die bereits oben beschriebene Funktion. Die schon angesprochene Lageregelung der Kamera könnte die Steuereinrichtung 7 übernehmen, wobei sie ein Lageregelungssignal sowohl aus den Induktionsschleifensignalen als auch aus den im Prozessor 5 erfaßten Antennen-Empfangssignalen ableitet.

Anstelle von mehreren einzelnen schaltbaren Antennen gemäß dem soeben beschriebenen Ausführungsbeispiel wäre es vorteilhaft, eine phasengesteuerte Antenne (phased array) einzusetzen, deren einzelne Antennenelemente eine schwenkbare Strahlungskeule erzeugen, die auf jedes mit einer Induktionsschleife belegte Teilgebiet der Zone 2 ausgerichtet werden kann. Die Steuereinrichtung 7 würde bei einer solchen Antenne in Abhängigkeit der Induktionsschleifensignale Phasenschieber der Antenne steuern. Nicht nur die Richtung, sondern auch die Form der Strahlungskeule ließe sich bei einer phasengesteuerten Antenne an die Lage und die Kontur des jeweiligen Fahrzeugs adaptieren.

Es wäre für jede der vorausgehend erwähnten Antennen zweckmäßig, sie so zu dimensionieren, daß ihre Strahlungskeule einen möglichst flachen Verlauf (flat top beam) innerhalb der Kommunikationszone, eine konstante Flußdichte in Fahrbahnrichtung und eine möglichst hohe Entkopplung zur Nachbarspur aufweist.

Bevor die an den Fahrzeugen befindlichen Mautgebührrabbuchungseinrichtungen ihre Quittungssignale aussenden, werden sie — wie bereits oben gesagt — durch ein von der Feststation 4 ausgesendetes Mikrowellensignal aktiviert. Aus diesem Mikrowellensignal könnte die Einrichtungen die für das Aussenden der Quittungssignale erforderliche Energie gewinnen. Das besagte Mikrowellensignal kann entweder von den vorhandenen Antennen A1...A14 abgestrahlt werden, oder es ist eine eigene Antenne vorhanden, welche auf die gesamte Zone 2 das Mikrowellensignal aussendet.

#### Patentansprüche

1. Anordnung zum Lokalisieren von Objekten innerhalb einer definierten Zone und zum Austauschen von Daten zwischen den Objekten und einer Feststation, wobei die Feststation Mittel zum Empfangen der von den Objekten über Mikrowellen ausgesendeten Daten aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Feststation (4) mit mehreren Antennen (A1...A7) ausgestattet ist, von denen jede mit ihrer Strahlungskeule innerhalb der Zone ein Segment abdeckt, und daß so viele derartig ausgerichtete Antennen (A1...A7) vorhanden sind, daß alle Segmente

der Zone (2), in denen sich Objekte aufhalten können, von Strahlungskeulen abgedeckt sind.

2. Anordnung zum Lokalisieren von Objekten innerhalb einer definierten Zone und zum Austauschen von Daten zwischen den Objekten und einer Feststation, wobei die Feststation Mittel zum Empfangen der von den Objekten über Mikrowellen ausgesendeten Daten aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Zone (2) mit Induktionsschleifen (6) so ausgelegt ist, daß jedes Objekt (1) an jedem Ort innerhalb der Zone (2) registriert werden kann, und daß die Feststation mit einer solchen Antennenanordnung (A8...A14) ausgestattet ist, die in der Lage ist mit ihrer (ihren) Strahlungskeule(n) jedes einzelne Objekt (1) an jedem Ort innerhalb der Zone (2) zu erfassen, wobei die die einzelnen Objekte (1) lokalisierenden Induktionsschleifen (6) an die Antennenanordnung (A8...A14) Steuersignale abgeben, aufgrund derer die Antennenanordnung (A8...A14) eine Strahlungskeule jeweils auf den Bereich der Zone (2) richtet, in dem sich gerade ein Objekt (1) befindet.

3. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Feststation (4) mehrere Antennen (A8...A14) aufweist, von denen jede in der Lage ist, mit ihrer Strahlungskeule ein Segment innerhalb der Zone (2) abzudecken, daß so viele derartig ausgerichtete Antennen (A8...A14) vorhanden sind, daß jedes Segment der Zone (2), in dem sich ein Objekt (1) aufhalten kann, durch eine Strahlungskeule erfaßt werden kann, und daß es von den Steuersignalen der Induktionsschleifen (6) abhängt, welche der Antennen (A8...A14) auf Empfang geschaltet wird.

4. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Feststation (4) mindestens eine Antenne mit einer schwenkbaren Strahlungskeule aufweist, welche in Abhängigkeit von den Steuersignalen der Induktionsschleifen (6) auf jedes sich in der Zone (2) befindliche Objekt ausrichtbar ist.

5. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Antenne phasengesteuert ist.

6. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Feststation eine Sendeanenne aufweist, die an den Objekten befindliche Sendeeinrichtungen zur Abstrahlung ihrer Informationen aktiviert.

7. Anordnung nach einem der vorhandenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, durch ihre Verwendung zur Erfassung von Mautgebühren von Fahrzeugen (1), die sich auf einer mehrspurigen Straße fortbewegen, wobei die Fahrzeuge mit einer Einrichtung versehen sind, welche nach einer Aktivierung von außen eine Abbuchung der geforderten Mautgebühr von einer Scheckkarte veranlaßt und dann ein Quittungssignal aussendet, das von der Feststation (4) empfangen wird.

8. Anordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß zur Aktivierung der Mautgebührrabbuchung in den an den Fahrzeugen (1) angeordneten Einrichtungen eine vor der von der (den) Antenne(n) der Feststation ausgeleuchteten Zone aufgestellte Bake vorgesehen ist, die an alle sie passierenden Fahrzeuge ein Mikrowellensignal aussendet.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

—Leerseite—

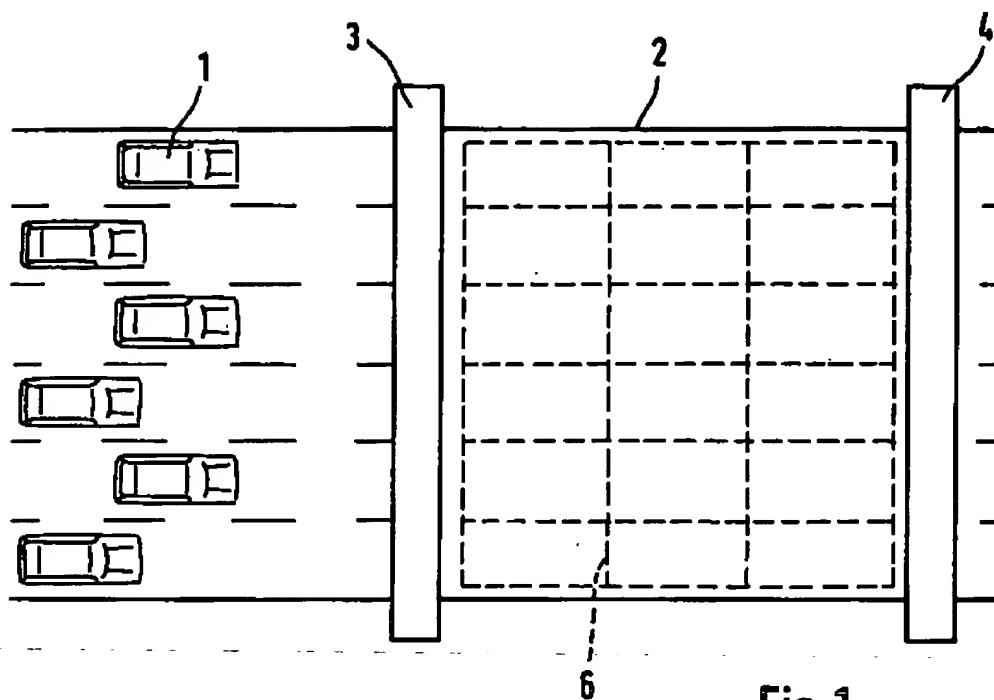


Fig. 1

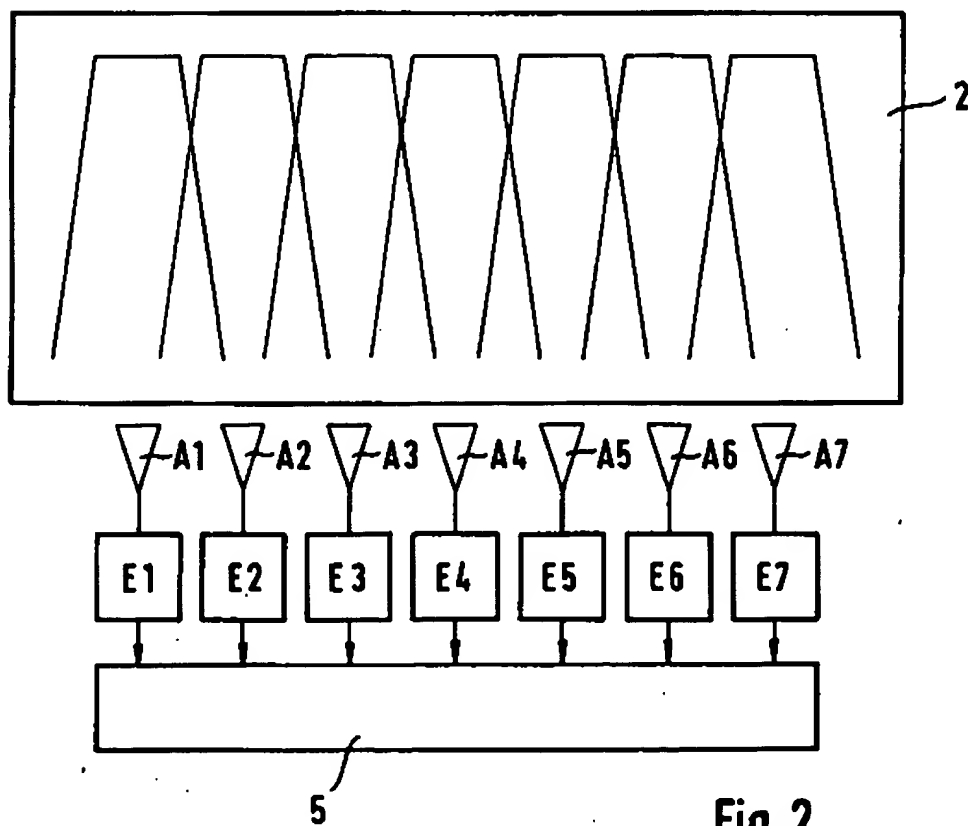


Fig. 2

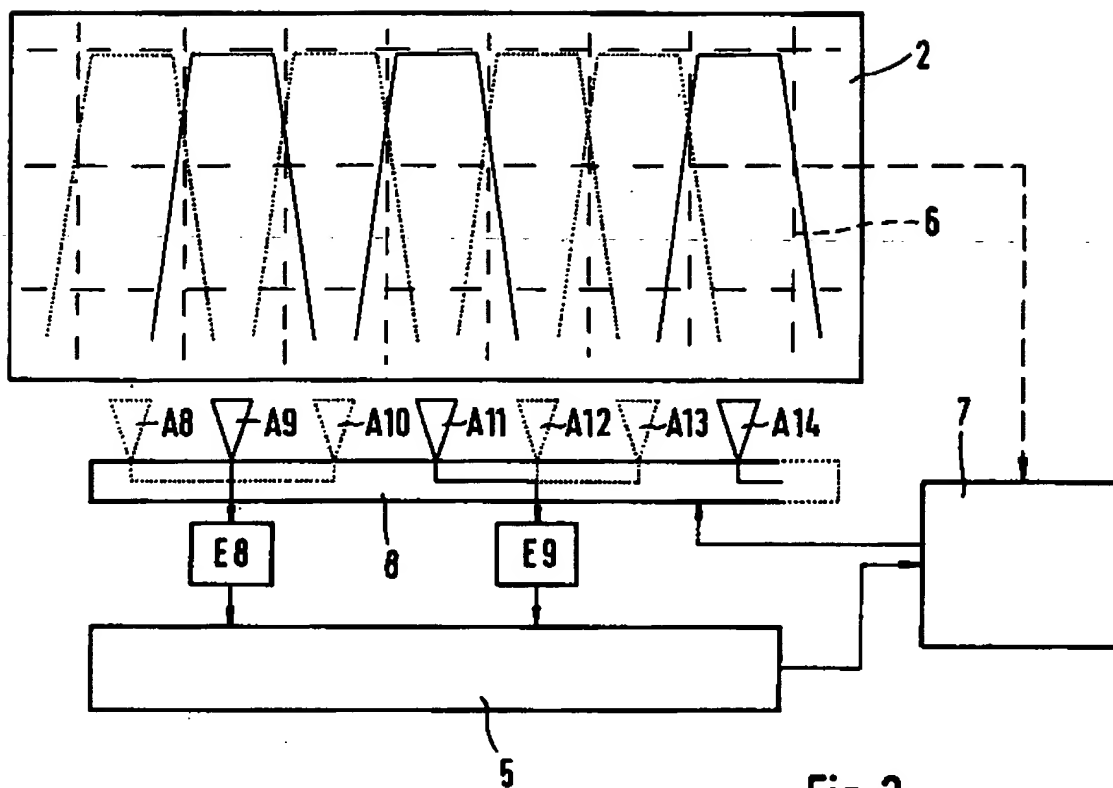


Fig. 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**